

PAT-NO: JP357018113A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57018113 A

TITLE: MANUFACTURE OF ELASTIC SURFACE WAVE LATTICE TYPE  
TRANSDUCER

PUBN-DATE: January 29, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ITO, MASAKI

EDOKORO, SOTARO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NEC CORP

N/A

APPL-NO: JP55092981

APPL-DATE: July 8, 1980

INT-CL (IPC): H03H003/08, H03H009/145

US-CL-CURRENT: 29/25.35, 333/161

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a tiny lattice type transducer, by putting in order an electrode material, an auxiliary layer and a resist mask on a piezoelectric substrate, executing an oblique vapor deposition of an inorganic material, and after that, etching the auxiliary layer, and subsequently etching the electrode material.

CONSTITUTION: An Al film 30, an organic auxiliary layer 31, and a resist 32 are put on a piezoelectric substrate 21, electronic beam exposure and development are executed, and after that, the upper part of the resist is covered with Ti 37 by means of an oblique vapor deposition 36. Subsequently, an opening 39 is made on the auxiliary layer 31 vertically by an O<sub>2</sub>/SB ion beam 38 by a mask of Ti 37. An electrode pattern 40 is made by etch-removing the electrode material 30 of the opening part, and peeling off the layers 32, 31. An unnecessary electrode material on a scribe line 44 is removed by putting a resist mask 41 and etch-removing an electrode of an opening part 43. According to such a constitution, even if a resist oozes out at the opening part of a resist pattern, it does not exert influence on the following process, therefore, an elastic surface wave lattice type trasducer having an electrode of a very small size is obtained easily.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—18113

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 03 H 3/08  
9/145

識別記号

庁内整理番号

7232—5 J  
7232—5 J

⑭ 公開 昭和57年(1982)1月29日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 弾性表面波すだれ状変換器の製造方法

⑯ 発明者 絵所壮太郎

東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内

⑰ 特 願 昭55—92981

⑱ 出 願 昭55(1980)7月8日

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社

⑳ 発 明 者 伊藤雅樹

東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内

㉑ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称

弾性表面波すだれ状変換器の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 圧電基板上に電極材料を被着する工程と、  
その上に補助層を被着する工程と、さらにそ  
の上にレジストを被着する工程と、そのレジ  
ストをパターン化する工程と、そのパター  
ン化されたレジスト上に無機材料を斜め蒸着し、  
それをマスクとして前記補助層をエッチング  
し、しかる後前記電極材料をエッチングする  
ことを特徴とする弾性表面波すだれ状変換器  
の製造方法。

2. 補助層は有機材料であり、補助層のエッチ  
ングは酸素イオンビームにより行なり特許請  
求の範囲第1項に記載の弾性表面波すだれ状  
変換器の製造方法。

3. 補助層はシリコン酸化膜であり、補助層の

エッチングはCF<sub>4</sub>ガスにより行なり特許請求  
の範囲第1項に記載の弾性表面波すだれ状変  
換器の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は弾性表面波すだれ状変換器の製造方  
法に関する。

すだれ状変換器は、圧電基板を用いてフィル  
ターや遅延線などの弾性表面波素子を実現する  
為に必要な欠くべからざる構成要素であり、弾性  
表面波素子の性能の大部分を決定する。

すだれ状変換器は、IC技術を用いて基板上  
に所望のパターン電極を形成するのみで実現さ  
れるから、これを用いた弾性表面波素子は小型  
化・IC化・無調整化が容易な新しい電気通信  
回路素子として近年実用化の努力が盛んになさ  
れている。

代表的な弾性表面波素子として、以後フィル  
ターを例にとって説明する。よく知られている  
ように、すだれ状電極の基本的なものは第1図

の如きものである。1, 2 は外部取出し用のパッド部で、3 は交叉電極部で、4 はつきあわせ部である。P は交叉電極の繰り返し周期で、 $l$  は電極幅、 $S$  は電極間隔幅であり、 $l = S$  である。この交叉電極の繰り返し周期 P がフィルタの中心周波数を決定する。

ところで、近年電気通信回路・装置の高周波化に伴い、1GHz 以上の高周波弾性表面波が要求されている。このような高周波の弾性表面波フィルタのすだれ状電極では繰り返し周期が  $1\mu\text{m}$  以下であることが必要であり、電極幅及び電極間隔幅は  $0.5\mu\text{m}$  以下の微細寸法となる。

かかる微細なすだれ状電極の製作はリフトオフ寸法を用いるのがふつうである。第2図は微細なすだれ状電極の一般的な製造工程断面図である。

- (1) 圧電基板 21 上にレジスト 22 を塗布し、露光 23 を行なう。
- (2) レジスト 22 を現像することにより 開口 24 を形成する。このとき開口の壁は 25 のよう

- 3 -

と、その上に補助層を被着する工程と、さらにその上にレジストを被着する工程とそのレジストをパターン化する工程と、そのパターン化されたレジスト上に無機材料を斜め蒸着し、それをマスクとして前記補助層をエッチングし、しかる後前記電極材料をエッチングすることを特徴としている。

次に図面を用いて本発明を詳細に説明する。

第3図は本発明の一実施例を示す工程断面図である。

- (1) 圧電基板 21 上に電極材料としてアルミニウム (Al) 30 を  $700\text{\AA}$  の厚さに被着する。次にその上に補助層として AZ-1350 (米国シブレー社製) 31 を  $1900\text{\AA}$  の厚さに被着する。さらにその上に電子ビームレジスト PMMA 32 を被着する。このレジスト 32 に電子ビーム露光 33 を行なう。
- (2) レジスト 32 をメチルイソブチルケトンとイソプロピルアルコールの混合液で現像して 開口部 34 を形成する。このとき開口の壁は

- 5 -

に逆傾斜とする。

- (3) 試料全面に電極材料 26 を被着する。
- (4) レジスト 22 を溶解除去することにより、レジスト上の不用の電極材料を除去し電極 27 を形成する。

工程(2)で、レジスト壁の逆傾斜 25 の形成は重要である。もし壁が逆傾斜になっていないと、全面に被着された電極材料は、レジスト上部と開口部の圧電基板部とで連続となるため、レジストを溶解してもレジスト上に被着された不用の電極材料を除去できない。したがって第2図(3)に示すようにレジスト上部の開口部の幅  $l$  よりも基板面での開口部の幅  $b$  の方を大きくする必要がある。このような要請はレジスト下部の幅  $c$  を開口部の幅  $l$  よりも小さくし、繰り返し周期 P が小さくなるとこのような小さな底面をもつ逆台形状のレジストパターンを形成することは困難となる。

本発明の目的は、微細寸法を有するすだれ状変換器を容易に製造する方法を提供することにある。

本発明は圧電基板上に電極材料を被着する工程

- 4 -

リフトオフ法で要求される逆傾斜である必要はなく、35 のようにすそを引いてもよい。

- (3) 36 で示すようにチタニウム (Ti) を斜め方向より蒸着する。Ti はレジスト 32 の凹凸によりレジスト 32 上部に 37 のように被着される。膜厚は約  $200\text{\AA}$  とした。
  - (4) 垂直方向より酸素イオンビーム 38 で、Ti パターン 37 をマスクとして補助層 31 をエッチングし、開口部 39 を形成する。
  - (5) 開口部 39 の電極材料 30 をエッチングする。
- 次に、レジスト 32 を剝離することによりそのレジスト上の Ti を除去し、次に補助層 31 を剝離することにより、圧電基板 21 上に電極パターン 40 を形成する。
- (6) その上にレジスト 41 を被着し、露光 42 を行なう。
  - (7) レジスト 41 を現像して開口部 43 を形成する。
  - (8) 開口部 43 の電極材料をエッチングすることにより、パッド部の電極を形づくり、チ

- 6 -

ブ間のスクライブライン44上の不用な電極材料を除去する。

なお、工程(8)における斜め蒸着36の傾斜角は次のようにして決定する。

第4図(1)は交叉電極部で斜め蒸着工程の直前の平面図である。51はレジストライン部、52はスペース部、53はつきあわせ部である。レジストライン部の幅を $\ell$ 、スペース部の幅を $S$ とすると、交叉電極の繰返し周期 $P$ は $\ell$ と $S$ の和となる。その55-56の断面は第4図(2)のようになっている。57は補助層である。

第4図(1)のつきあわせ部53を通る断面58-59は第4図(8)の如きであり、レジストライン部51の周期は $P+S$ である。したがってレジストの厚さを $t$ とすると斜め蒸着の傾斜角 $\alpha$ は、 $\tan^{-1}\left(\frac{P+S}{t}\right)$ 以上が必要である。本実施例では $P=0.25\mu\text{m}$ 、 $S=0.15\mu\text{m}$ 、 $t=0.45\mu\text{m}$ であるから、 $\alpha=42$ 度以上必要であり、ここでは $\alpha=60$ 度を用いた。

なお、第3図(6)~(8)の工程は、電極材料を被

- 7 -

着する際に蒸着マスクを用いることにより省くことができる。

また、上記のAZ-1350の代りに他の有機材料を用いても同様である。

補助層31に有機材料を用い、酸素イオンビームでエッチングするのは、酸素イオンビームに対しては有機材料はTiなどの無機材料に比べてそのエッチング速度が桁違いに大きいからである。同様の理由で、補助層31にシリコン窒化膜を用い、酸素イオンビームに代えて $\text{CF}_4$ ガスでエッチングを行ってもよい。

以上説明したように、本発明に係る製造方法によれば、レジストをパターン化する際にレジストの断面の壁が逆傾斜である必要がなく、開口部にレジストがすそをひいていても、後の工程に問題を生じないため、微細寸法の電極を持つ弾性表面波すだれ状変換器を容易に製造することができる。

- 8 -

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はすだれ状電極の基本的な形を與わす平面図。第2図は微細なすだれ状電極を製造するための従来の工程を説明するための図で、(1)はレジストを露光した状態、(2)はレジストを現像した状態、(3)は電極材料を被着した状態、(4)は電極を形成した状態を示す。第3図は本発明の一実施例の工程断面図で、(1)は圧電基板上に電極材料、補助層、レジストを被着し、しかる後にレジストを露光した状態、(2)はレジストを現像した状態、(3)は無機材料を斜め蒸着した状態、(4)は補助層をエッチングした状態、(5)は電極材料をエッチングした後、上のマスクを除去した状態、(6)はレジストを被着し、露光した状態、(7)はレジストを現像した状態、(8)は不用の電極材料を除去した後、レジストを除去した状態を示す。第4図は第3図(8)における斜め蒸着角度を決めるための図で(1)は交叉電極部の部分平面図、(2)は(1)の55-56縦断面図、(3)は(1)の58-59縦断面図である。

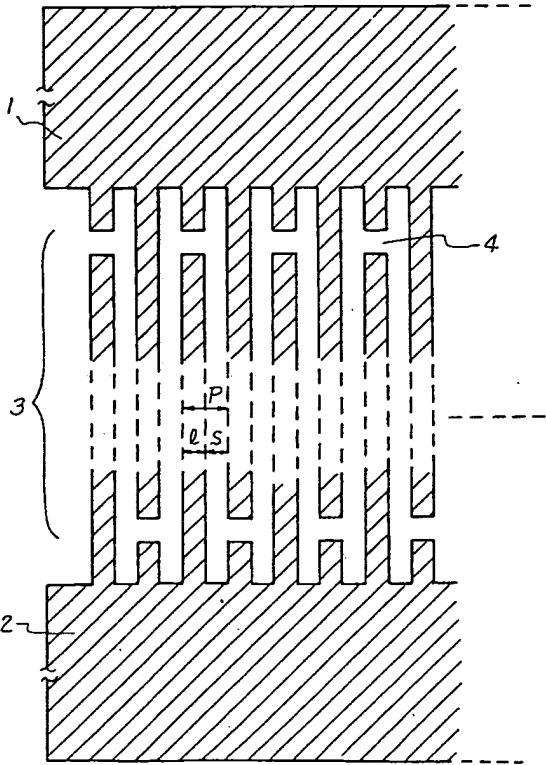
- 9 -

なお、図において、1, 2は外部取出し用のパッド部、3は交叉電極部、4, 53はつきあわせ部、21は圧電基板、22, 32, 41はレジスト、23, 33, 42は露光、24, 34, 39, 43は開口、25は逆傾斜の壁、26, 30は電極材料、27, 40は電極、31は補助層、35はレジストの壁、36は斜め蒸着、37は無機材料、38はエッチング、44はスクライブライン部を表わす。

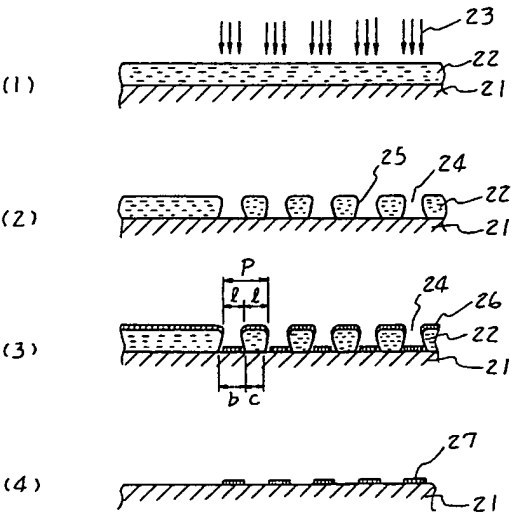
代理人 弁理士 内原 晋

- 10 -

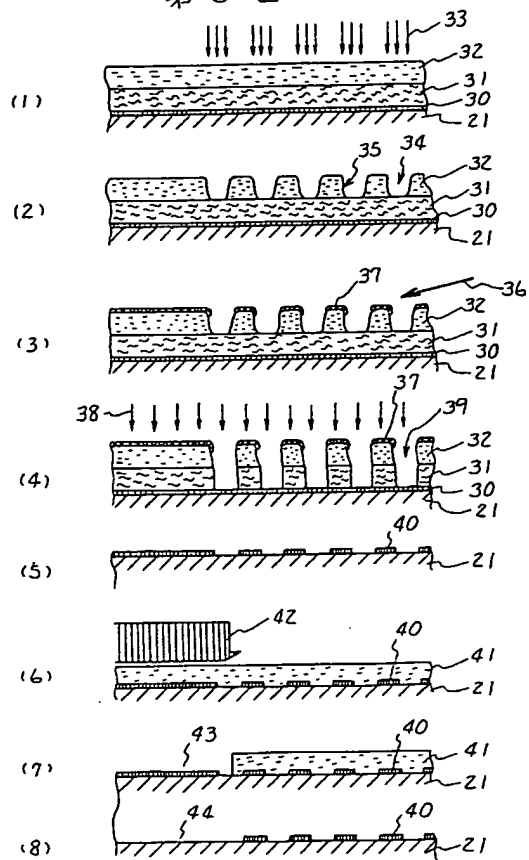
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

